

Rakennusyrityksen urakkalaskennan kehittäminen

Ilari Syrjälä

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Syrjälä, Ilari	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 21.05.2015
	Sivumäärä 35	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Rakennusyrityksen urakkalaskennan kehittäminen		
Koulutusohjelma Rakennustekniikka		
Työn ohjaaja(t) Pekka Lähdesmäki		
Toimeksiantaja(t) RPP Rakennus Oy Aki Kivelä, työnjohtaja		
Tiivistelmä <p>Työn tilaajana toimi rakennusyritys RPP Rakennus Oy. Opinnäytetyön aiheena oli urakkalaskennan kehittäminen. Tavoitteena oli löytää rakennusyrityksen tarjoustoimintaan tuotantokykyä vastaavat työ- ja materiaalikustannukset. Näitä saatuja kustannuksia voitaisiin jatkossa käyttää apuna yrityksen tarjouslaskennassa. Päivitettyjen kustannuksien toivotaan parantavan yrityksen mahdollisuuksia hankkia jatkossakin yritykselle mahdollisimman kannattavia rakennushankkeita.</p> <p>Opinnäytetyön toteutuksessa kohteena toimi omakotitalotyömaa. Työssä kerättiin omakotitalon rakentamiseen käytetyistä työvaiheista niihin käytetyt työ- ja materiaalikustannukset. Kustannukset koottiin yhteen taulukoiksi, joissa niitä vertailtiin tarjousvaiheen kustannuksiin.</p> <p>Työn lopputuloksena rakennusyrityksen käyttöön syntyi Excel-tilukkoja, joista selviävät omakotitalon rakentamiseen käytettyjen työvaiheiden työ- ja materiaalikustannukset. Taulukoista näkee myös, miten kustannukset ovat jakautuneet ja missä tarjousvaiheen kustannukset ylittyivät ja missä kustannukset jäivät alle tarjousvaiheessa laskettujen. Materiaalikustannukset pysyivät pääosin hyvin tavoitekustannuksissa, mutta työ- ja materiaalikustannuksissa oli tarjouslaskentaan nähden hajontaa molempiin suuntiin.</p>		
Avainsanat (asiasanat) tuotantokyky, jälkilaskenta, urakkalaskenta, kustannuslaskenta		
Muut tiedot		



Author(s) Syrjälä, Ilari	Type of publication Bachelor's thesis	Date 21.05.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages: 35	Permission for web publication: x
Title of publication Enhancement of construction company's contract calculation		
Degree programme Civil engineering		
Tutor(s) Pekka Lähdemäki		
Assigned by RPP Rakennus Oy		
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to enhance construction company's contract calculation. Particularly, the purpose was to find such material and working costs which could be later used in company's offer calculation. Costs calculated in this thesis shall improve the company's ability to acquire more cost-effective construction projects in the future. This thesis was assigned by construction company RPP Rakennus Oy.</p> <p>This thesis was carried out within the construction project of a detached house. Material and working costs were examined on site and compared to the costs in the offer calculation.</p> <p>As a result of this thesis, the company now has Excel calculation tables, which contain specific material and working costs within the construction project of a detached house. The tables clearly show, how costs are divided and where actual costs were different compared to the offer calculation. As the tables indicate the material costs remained within the ideal range, while costs of working had more dispersion.</p>		
Keywords/tags (subjects) productivity, contract calculation, offer calculation		
Miscellaneous		

Sisältö

1. KÄSITTEET	3
2. TYÖN LÄHTÖKOHDAT	5
2.1 Toimeksiantaja.....	5
2.2 Taustat ja tavoitteet.....	5
2.3 Rajaukset	6
2.4 Työn toteutus	6
3. URAKKALASKENTA.....	7
3.1 Yleistä.....	7
3.2 Urakkalaskennan vaiheet.....	8
3.2.1 Laskentapäätös.....	8
3.2.2 Laskennan aloituspalaveri	9
3.2.3 Tehtävä- ja paikkaluettelon laadinta.....	9
3.2.4 Määrälaskenta.....	10
3.2.5 Alustava yleisaikataulu ja alustavat suunnitelmat	10
3.2.6 Kustannusarvion laatiminen.....	11
3.2.7 Tarjouspalaveri	11
3.2.8 Tarjouksen tekeminen.....	12
3.3 Urakkamuodot	12
4. JÄLKILASKENTA.....	12
4.1 Yleistä.....	12
4.2 Jälkilaskennan toteutus	13
4.3 Hankkeen aikainen jälkilaskenta	13
4.4 Hankkeen jälkilaskentapalaveri	14

	2
4.5 Viitekohdekansion kerääminen	15
5. JÄLKILASKETTAVAN HANKKEEN TIEDOT	15
6. TARJOUSVAIHEEN KUSTANNUKSET TYÖVAIHEITTAIN.....	17
7. TOTEUTUNEET KUSTANNUKSET TYÖVAIHEITTAIN	20
8. KUSTANNUKSIEN VERTAILU	23
8.1 Yleistä.....	23
8.2 Kokonaiskustannukset.....	24
8.3 Työkustannukset.....	26
8.4 Materiaalikustannukset.....	28
9. TULOKSIEN ANALYSOINTI JA KEHITYSEHDOTUKSET	30
9.1 Analysointi.....	30
9.2 Kehitysehdotukset	31
10. POHDINTA	32
LÄHTEET	33
LIITTEET	34
Liite 1. Julkisivut.....	34
Liite 2. Leikkaus- ja pohjakuva.....	35

Kuviot

Kuvio 1. Urakkalaskennan vaiheet	8
Kuvio 2. Kustannusjakauma	30

1. Käsitteet

Jälkilaskenta

on toteutuneilla kustannus-, työmenekki- ja määrätiedoilla suoritettua laskentaa, jolla selvitetään hankkeen lopullinen tulos

Määrälaskenta

rakennukseen liittyvien kustannuslaskentanimikkeiden määrien selvittämistä

Urakkaohjelma

ilmoitetaan rakennushankkeen talouteen ja toteutukseen liittyvät ehdot.

Urakkarajaliite

asiakirja, joka sisältää työmaan hallintoa ja yhteisiä toimintoja sekä eri urakkasuoritusten välisiä urakkarajoja koskevat säännöt.

Tarjous

tarjouslaskennan pohjalta tehty (yleensä kirjallinen) ehdotus sitovaksi sopimukseksi.

Tarjouslaskenta

tuottaa hankkeen tarjoushinnan (tarjous).

Tarjouslomake

lomake, jolla mahdolliset urakoitsijat ilmoittavat rakennustyön teettäjälle urakkahinnan.

Tarjouspyyntö

on rakennustyön teettäjän pyyntö tarjouksen tekemiseen.

Tarkkailunimikkeistö

tarkkailussa käytettäväksi valittu erittely, jonka mukaisesti eritellen asetetaan tavoitteet ja suoritetaan kustannusvertailu.

Työselvitykset ja piirustukset

kuvataan halutut valmiin rakennuksen teknilliset ja laadulliset ominaisuudet.

Yksikköhintaluettelo

lisä- ja muutostöiden tekoon etukäteen varmistetut yksikköhinnat.

2. TYÖN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii vuonna 2006 perustettu RPP Rakennus Oy. Yritys on koko sen historian ajan tehnyt uudiskohteita sekä saneerannut vanhoja. Aluksi yrityksen rakennushankkeet koostuivat lähinnä pienistä kylpyhuoneremonteista, huoneistoremonteista sekä pientalorakentamisesta. Nykyisin yritys on erikoistunut julkiseen sekä korjausrakentamiseen. Yrityksen omistusmuutoksien jälkeen tämän hetkisenä tavoitteena on kasvattaa uudisrakentamisen osuutta yrityksen toiminnassa. Erityisesti volyymin lisääminen päiväkotia, hoivakotia ja asuinrakentamisen saralla on selkeä tavoite tulevaisuudessa. (Yritys 2015.)

2.2 Taustat ja tavoitteet

Työskennellessäni työnjohtoharjoittelussa ja kesätöissä RPP Rakennus Oy:ssä tuli itselleni yllätyksenä se, miten suuri kilpailu rakennusosalalla tällä hetkellä vallitsee. Kävimme yrityksen toimihenkilöiden kanssa keskustelua siitä, miten urakkalaskentaa voitaisiin tehostaa ja kehittää.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ja tehostaa urakkalaskentaa siten, että yrityksen mahdollisuudet kannattavien hankkeiden saamiseen tulevaisuudessa kehittyisi entisestään. Tavoitteena oli tietenkin se, että RPP Rakennus Oy pystyy tarjoustoiminnan kehittämisen kautta saamaan entistä paremmin kannattavia hankkeita, ja näin ollen yritystoiminta kehittyy entistä kannattavammaksi.

Tavoitteena oli kehittää yrityksen urakkalaskentaa siten, että tarjoustoiminta tarkentuu vastaamaan yrityksen omaa tuotantokykyä. Yritykselle päivitettiin urakkalaskentaan tämän päivän tuotantokykyä vastaavat työ- ja materiaalikustannukset.

2.3 Rajaukset

Opinnäytetyössä yrityksen urakkalaskentaa kehitettiin omakotitalon rakentamiseen käytettyjen työ- ja materiaalimenekkien kustannuksien seuraamisen avulla. Toteutuneita kustannuksia verrattiin tarjousvaiheessa laskettuihin kustannuksiin.

Työssä analysoitiin pelkästään työaika ja materiaalimenekkejä, eikä lähdetty kehittämään yrityksen urakkalaskennan työkaluja.

2.4 Työn toteutus

Opinnäytetyössä kerättiin omakotitalon rakentamiseen käytetyt työ- ja materiaalikustannukset. Työntekijät merkkasivat työajanseurantajärjestelmään yrityksen jo aiemmin antamien ohjeiden mukaan tarkasti päivän työtehtävät sekä käytetyt tunnit kutakin työtehtävää kohti. Työajanseurantajärjestelmästä saatuja työ- ja materiaalikustannuksia kirjataan ylös Excel taulukkoon, johon muodostetaan yhteenveto toteutuneista ja laskennallisesti saaduista kustannuksista. Kun kaikki työ- ja materiaalikustannukset on saatu kerättyä yhteen, alkaa tämän jälkeen toteutuneiden ja tarjousvaiheessa laskettujen kustannuksien vertailu ja analysointi. Tuloksien luotettavuutta arvioitiin yhdessä yrityksen toimihenkilöiden kanssa ja tämän jälkeen tarvittaessa päivitetään yrityksen tarjouslaskentajärjestelmä vastaamaan yrityksen nykyistä tuotantokykyä.

3. Urakkalaskenta

3.1 Yleistä

Urakkalaskennan päätavoitteena on tarjouspyynnön pohjalta tuottaa rakennushankkeelle urakkahinta. Tarjoukseen sisällytetään yrityksen laskemat hankekustannukset, yrityksen määrittelemä kate, sekä mahdolliset riskivaraudet.

(Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 117.)

Tarjouspyyntö on rakennustyön teettäjän kirjallinen pyyntö mahdollisille rakennusurakoitsijoille jättää tarjous työn tekemisen ehdoista. Yleisesti ottaen tarjouslomakkeella määritellään urakkahinta, koska useimmiten tilaaja on määritellyt jo muut ehdot (mm. työn sisällön, laatuvaatimukset ja aikataulun) hyvin sitovasti.

(Koski 2000, 16.)

Kosken (2000, 16) mukaan tarjouspyyntölomakkeen yhteydessä tilaaja toimittaa mahdollisille urakoitsijoille myös seuraavat urakka-asiakirjat:

- urakkaohjelman
- urakkarajaliitteen
- työselvitykset ja piirustukset
- yksikköhintaluettelon
- tarjouslomakkeen

3.2 Urakkalaskennan vaiheet

Urakkalaskentaan kuuluvat seuraavat vaiheet: laskentapäätös, laskennan aloituspalaveri, tehtävä- ja paikkaluettelon laadinta, määrälaskenta, alustava yleisaikataulu ja alustavat suunnitelmat, kustannusarvion laadinta, tarjouspalaveri ja tarjouksen tekeminen (ks. kuvio1).



Kuvio 1. Urakkalaskennan vaiheet (alkup. kuvio ks. Koski 2000, 15)

3.2.1 Laskentapäätös

Rakennusyrityksen saatua rakennusurakan tarjouspyynnön yrityksen ylin johto päättää tarjouskilpailuun osallistumisesta. Rakennusurakkaan mahdollisesti vastuuhenkilöiksi tulevat sekä yrityksen ylin johto pohtivat hankkeen soveltuvuutta yrityksen sen hetkiseen tilanteeseen. (Koski 2000, 18.)

Laskentapäätökseen vaikuttavia asioita ovat mm. kohteen maantieteellinen sijainti, yrityksen resurssit, hankkeen työllistämisaikutus, sen hetkinen kilpailutilanne, hankkeen toteutusresurssit sekä laskentaresurssit. (Koski 2000, 18.)

3.2.2 Laskennan aloituspalaveri

Päätös tarjouskilpailuun osallistumisesta ja laskentapäätöksen teosta johtaa aloituspalaverin pitämiseen. Aloituspalaverin tarkoituksena ja tavoitteena on nimetä hankkeeseen osallistuvien henkilöiden vastualueet ja nimikkeet. (Koski 2000, 18.)

Vastuuhenkilöitä nimetään mm. seuraaviin tehtäviin: määrälaskentaan, hinnoitteluun, alustavien suunnitelmien tekoon, hankkeen laskentavaiheen aikataulun laadintaan, tärkeimpien hankintojen selvittämiseen sekä ennakkotarjouskyselyjen laatimiseen. Pienissä ja keskisuurissa rakennusyrityksissä sama henkilö hoitaa yleensä useampia vastuualueita kerrallaan. (Koski 2000, 18.)

3.2.3 Tehtävä- ja paikkaluettelon laadinta

Työmaan tehtävä- ja paikkaluettelo laaditaan jaottelemalla työmaa eri tehtävien ja paikkojen välillä. Pyritään jakamaan hanke alueellisesti ja lajikohtaisesti tuotannon suunnittelun kannalta mielekkäisiin osiin. Yleisesti on paljon käytetty kerroksittain ja työteknisesti erilaisiin alueisiin jakoa. (Koski 2000, 20.)

Työmaan tehtävä ja paikkaluettelon laadinta on yleensä vaikeaa työmaiden vaihtelevuuden takia. Yleispätevää ohjetta sen laatimiseen on täten vaikeaa tehdä, ja siitä johtuen ne ovatkin usein hyvin erilaisia. (Koski 2000, 20.)

Pienille työmaille sekä tuotantoteknisesti helpoille työmaille paikkajako on riittävä suhteellisen harvakkollakin paikkajaolla.

3.2.4 Määrälaskenta

Määrälaskennassa halutaan saada tietoa hankkeen eri työvaiheista ja suoritemäärästä. Yksinkertaisesti ilmaistuna kirjataan Talo-80:tä apuna käyttäen kaikki eri rakennusnimikkeistöt ja niihin määrät, paljonko niitä on kyseisessä hankkeessa suoritettava. (Koski 2000, 22.)

Joskus rakennuttaja on laatinut jo määräluettelot valmiiksi, ja ne löytyy tarjouspyynnön liitteistä. Määräluettelot tulee kuitenkin yleensä tarkistaa. (Koski 2000, 22.)

Opinnäytetyössä rakennusnimikkeiden sijaan on käytetty termiä työvaihe, koska tarjousvaiheessa tarjouslaskija ei ole käyttänyt apuna rakennusalalla käytössä olevia virallisia nimikkeistöjä. Näin ollen työvaiheiden nimet saattavat olla täysin eri tavoin nimettyjä, kuin mitä ne olisivat virallisten nimikkeiden mukaan.

3.2.5 Alustava yleisaikataulu ja alustavat suunnitelmat

Alustavan yleisaikataulun laatiminen jo tarjousvaiheessa on erityisen tärkeää. Aikataulun laatimisella varmistetaan tarjouspyynnössä esitetyn rakentamisajan realismi. Lisäksi sillä pyritään selvittämään rakennushankkeen suorittamiseen tarvittavat resurssit ja päätyömenetelmä. Resurssitarpeiden kohtuullisen tarkka selvittäminen auttaa kustannusarvion tekemistä ja vähentää turhia virheitä tarjoushintaan suuntaan jos toiseen. (Koski 2000, 24.)

Aikataulun laadintaan jaotellaan hankkeen n. 10–30 selkeästi eriteltävissä olevaa tehtävää. Tehtävien jaottelussa voidaan käyttää teknillisesti eriäviä työtehtäviä sekä aikaisempaa kokemusta samankaltaisista hankkeista. Selvitetään tehtävien kestot suoritemäärien ja työsaavutustietojen avulla. Eri tehtävien kestojen määrittelyssä on syytä ottaa huomioon ulkopuoliset häiritteet, joita ovat mm. säähäiriöt, työehtosopimuksen mukaiset vapaapäivät sekä kriittiset hankinnat. (Koski 2000, 24.)

Tarvittavien lähtötietojen kasaamisen jälkeen muodostetaan yleisesti käytetty jana-aikataulu. Jana-aikataulun avulla on helppo selvittää välitavoitteiden ja kokonaisaikataulun paikkaansa pitävyys sekä korjata mahdollisesti tehtävien ajoitus tavoitteiden mukaiseksi. (Koski 2000, 24.)

Alustavalla henkilöstösuunnitelmalla pyritään tarkentamaan tarvittavia resursseja ja mitoittamaan mm. työmaatiloja kyseiseen rakennushankkeeseen. Työmaatilojen mitoituksessa on muistettava ottaa huomioon myös mahdolliset sivu- ja aliurakoitsijat. Alustavaan henkilöstösuunnitelmaan täytyy arvioida kaikkiin tehtäviin tarvittava työntekijämäärä. Yleisaikataulun yhteyteen laaditaan selkeä yhteenveto kutakin viikkoa kohti tarvittavasta työntekijämäärästä. (Koski 2000, 26.)

Hankintasuunnitelman avulla laaditaan oleellisimpien hankintojen ja alihankintojen hankinta-aikataulu. Hankesuunnitelmaan määritetään selkeästi esim. jana-aikataulu, josta ilmenevät karkeat hankintojen toimitusajat, aloitus ja kesto. Hankintasuunnitelmaa laadittaessa on määritettävä hankintanimikkeistö. (Koski 2000, 26.)

3.2.6 Kustannusarvion laatiminen

Selvitetään hankkeen kustannukset tuotanto- ja tuotesuunnitelmien mukaan tarjouksen laadintaa varten. Hinnoitellaan hanke resursseittain päivän hintaan erikseen työn, materiaalien, alihankintojen ja omien töiden osalta. Hankkeen erityispiirteet ja mahdollisesti poikkeavat olosuhteet on myös otettava huomioon kustannusarvion laadinnassa. (Koski 2000, 30.)

3.2.7 Tarjouspalaveri

Tarjouspalaverissa määritetään hankkeelle lopullinen tarjoushinta. Laskenta käydään läpi oleellisilta osin ja tarkistetaan oleellisimpien kustannuserien oikeellisuus, sekä mistä ja miten kustannuserät on laskettu. (Koski 2000, 32.)

3.2.8 Tarjouksen tekeminen

Tarjous tehdään kirjallisena. Siitä ilmenevät ehdot urakkatarjouspyynnön mukaisesti rakennustöiden suorittamisesta. Tarjouksessa ilmoitetaan mm. urakan kohde ja sisältö, urakkahinta, urakan suorittamiseen käytetty aika, tarjottavat vakuudet, tarjouksen voimassaoloaika sekä yhteystiedot. (Koski 2000, 32.)

3.3 Urakkamuodot

Urakkamuodot voidaan jaotella suoritusvelvollisuuden laajuuden, maksuperusteiden sekä urakoitsijoiden välisen suhteen mukaan. Urakkasopimus laaditaan yleisesti ottaen urakkamuodon ja sopimuksen yhdistelmänä. (RT 16–10768 2002.)

Työn ja vastuunjaon mukaisia urakkamuotoja ovat mm. Kokonaisurakka, KVR-urakka, jaettu urakka, pääurakka sekä sivu-urakka (alistettu ja alistamaton) (RT 16–10768 2002).

Aika- ja kustannusriskien mukaan jaettuja urakkasopimuksia ovat mm. Kokonaishintasopimus, yksikköhintasopimus, tavoitehintasopimus, laskutustyösopimus sekä työnjohto- tai projektinjohtosopimus (Pitkänen 2014).

4. Jälkilaskenta

4.1 Yleistä

Jälkilaskennan avulla saadaan selvitettyä kustannuslaskelmien ja toteutuvien kustannuksien yhteneväisyydet ja myöskin mahdolliset poikkeavuudet. Useampien suoritettujen jälkilaskentojen avulla voidaan melko luotettavasti havaita mahdolliset kustannusten tasoerot pääryhmittäin ja kustannuksien taso- ja tarkkuuserot tarkkailunimikkeittäin. Jälkilaskenta on myös yleisesti käytetty keino lopullisten tuloksien selvittä-

miseen. Jälkilaskenta antaa myös erityisen hyvää tietoa myöhempiä kustannuslaskentoja ja tuotannonsuunnitteluja varten. Hyvin tarkasti toteutettuna jälkilaskenta auttaa kehittämään yrityksen tarjoustoimintaa ja auttaa tarkentamaan yrityksen todellista suorituskkyä. Jälkilaskennan tavoitteita yleisesti on lisätä yrityksen kannattavuutta tarjousmarkkinoilla ja lisätä kannattavien hankkeiden saatavuutta. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 191.)

4.2 Jälkilaskennan toteutus

Jälkilaskentaa suoritetaan koko rakennushankkeen ajan. Toteutus voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen seuraavasti:

- hankkeen aikana tapahtuva jälkilaskenta
- hankkeen jälkilaskentapalaveri
- hankkeen viitekansion kerääminen.

Jälkilaskentaa ei siis suoriteta pelkästään työmaan valmistuttua vaan myöskin hankkeen valmistumisen aikana. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 192.)

4.3 Hankkeen aikainen jälkilaskenta

Hankkeen aikaisella jälkilaskennalla saadaan välitöntä tietoa yrityksen laskentajärjestelmän valvontaa varten. Yleisesti voidaan ajatella, että yhden tarkkailunimikkeen valmistuttua suoritetaan seuraavat toimenpiteet:

1. Varmistetaan, että nimike on varmasti valmistunut ja kaikki siihen liittyvät kustannukset on laskutettu.
2. Korjataan, jos toteutuneita kustannustietoja on kohdennettu väärälle litte-ralle.
3. Korjataan ja päivitetään määrätiedot vastaamaan todellisia toteutumia. Lisäksi muutostöiden vaikutukset muutetaan vastaamaan todellisuutta.

4. Jos tavoite on asetettu toteutettavaksi omana työnä, mutta työ toteutetaan-kin aliurakkana, tavoitteen kustannusten kustannuslaji muutettava aliurakan kustannuslajiksi.
5. Syyt tavoitekustannusten ja toteutuneiden kustannusten eroihin on selvitettävä.
6. Tarkkailunimikkeistön kelpoisuus kustannusjärjestelmän valvonnan kannalta on arvosteltava. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 192)

Kaikille tarkkailunimikkeille käydään läpi kohdat 1 ja 2. Muut kohdat käydään läpi tarkemman jälkilaskennan piiriin kuuluville tarkkailunimikkeille.

Hankkeen aikaisen jälkilaskennan palautetieto on ajankohtaista ja nopeasti tarjouslaskennan käytettävissä (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 192).

4.4 Hankkeen jälkilaskentapalaveri

Palaverin tarkoituksena on kehittää yrityksen kustannuslaskentaa sekä hankkeeseen osallistuneiden tuotantohenkilöstöjen ja kustannuslaskentahenkilöstöjen kustannustietoutta. Palaverissa käydään läpi kustannuksien tavoitteet ja toteutumat. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 193–194.)

Tavoitteista poikenneet tarkkailunimikkeet on käytävä huolella läpi ja niissä olevien erojen syyt on selvitettävä. Mikäli samassa tarkkailunimikkeessä esiintyy useissa koh-teissa eroja tavoitteiden ja toteutumien välillä, on yrityksen syytä etsiä ratkaisuja työmenetelmän kehittämiseen tai muutettava kustannuslaskentajärjestelmä vastaa-maan todellisia kustannuksia. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 194.)

Jälkilaskennan yksi tärkeimmistä tavoitteista on myöskin selvittää miten hanke todel-lisuudessa meni. Mikä hankkeessa meni hyvin ja mikä huonosti. Mahdollisesti ilmi tu-levat ongelmakohdat on näin ollen syytä ottaa huomioon tulevissa hankkeissa. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 194.)

4.5 Viitekohdekansion kerääminen

Viitekohdekansion kerääminen suoritetaan kaikille valmistuneille hankkeille. Kansioon arkistoidaan kaikki hankkeen kustannuslaskentaan, tarjoushinnan määrittämiseen ja toteutukseen liittyvät asiakirjat. Viitekohdekansion sisältämiä tietoja voidaan jatkossa käyttää apuna samanlaisten hankkeiden kustannuslaskennassa. On muistettava kuitenkin ottaa huomioon mahdollisesti aiemmin huonosti tai hyvin menneet hankkeen osa-alueet. Viitekohdekansiossa hyvin sujuneiden hankkeiden tiedot voidaan valita yrityksen laskentajärjestelmän mallihankkeiksi. (Enkovaara, Haveri & Jeskanen 2008, 194–195.)

5. Jälkilaskettavan hankkeen tiedot

Jälkilaskettava hanke on Laukaaseen yksityiselle henkilölle rakennettava yksikerroksinen omakotitalo. RPP Rakennus Oy toimii kyseisessä kohteessa pääurakoitsijana. Sähkötyöt suorittaa Aselko Oy ja LVI-työt Laukaan vesi ja lämpö Oy. Perustukset omakotaloon valmistaa Keski-Suomen Takuuperustus Oy. (Kivelä 2015.)

Omakotitalo rakennetaan Kotitalo Oy:n valmistamista seinä ja kattoelementeistä. Se on suunniteltu taulukossa 1 esitettyjen vaatimuksien ja suunnitteluarvojen mukaisesti. Talon pohjaratkaisut ja leikkauskuva on esitettyinä liitteenä 2. Omakotitalon julkisivut ovat liitteen 1 mukaiset.

Taulukko 1. Vaatimus- ja suunnitteluarvot

Rakennustilavuus	620,0 rak-m3	Mitoittava sisälämpötila	21 C °
Kerrosala, brutto	171,0 krs-m2	Mitoittava sisälämpötila (puolil.)	16 C °
Lämmin huoneala	150,0 m2	Mitoittava ulkolämpötila	-26 C °
Kerroskorkeus	3.32 m		
Huonekorkeus	2.76 m		
Lämmin ilmatilavuus	414 m3		
Vaatimukset	Pinta-alat, m2	U-arvo, W/(m2*K)	
Rakennusosat	suunnittelu ratkaisu	Vaatus	Suunnitteluarvot
Ulkoseinä	134,7	0.17	0.15
Yläpohja	150,0	0.09	0.08
Alapohja	150,0	0.16	0.14
Ikkunat	22,6	1.00	1.00
Ulkio-ovet	6,4	1.00	1.00
Yhteensä	463,8		
Ulkoseinät bruttoala	163,8		
Ilmanvaihto	Ilmavirta, m3/s	LTO:n vuosihyötysuhde	
		Vaatus	Suunnitteluarvot
Lämpimät tilat	0.053	45 %	45 %

Omakotitalo on tarjottu kokonaishintaurakkana, joten kaikki urakkaerittelyyn nime-
tyt työvaiheet ja materiaalit niihin sisältyen suoritetaan urakkasopimuksessa ilmoite-
tun urakkahinnan puitteissa. Urakkasopimukseen on erikseen merkitty, mitkä materi-
aalit kuuluvat kenenkin urakoitsijan toimituksiin ja mihin työvaiheisiin ne on sisälly-
tetty. (Kivelä 2015.)

Perustukset tehtiin jo syksyllä 2014, muutoin rakentamisen ajankohta on kevät 2015.
Omakotitalo on sopimuksien mukaan valmis toukokuussa 2015. Heti vastaanotto ja
takuutarkastuksien jälkeen tilaaja voi ottaa rakennuksen käyttöön, minkä jälkeen al-
kaa normaali kahden vuoden takuu-aika. (Kivelä 2015.)

6. Tarjousvaiheen kustannukset työvaiheittain

Taulukkoon 2 on kirjattu urakkalaskennassa lasketut kustannukset pääryhmiin jaoteltuna ja työvaiheittain eriteltynä. Työvaiheet on määritetty jo tarjouslaskentavaiheessa, jotenka niitä ei lähdetty opinnäytetyössä muuttamaan. Kustannuksien vertailu on helpompaa, kun työvaiheiden nimet pidetään alkuperäisessä muodossa.

Tarjousvaiheen kustannukset opinnäytetyöhön on haettu jälkilaskettavan kohteen tarjouslaskenta pohjasta. Taulukkoon 2 kirjatusta kustannuksista on poistettu tunti- ja yksikköhinnat yrityksen toiveiden mukaisesti.

Taulukossa 2 ilmoitetut suoritemäärät on laskettu laskenta- ja suunnitelma asiakirjojen mukaisesti. Materiaalikustannukset muodostuvat työvaiheen suorittamiseen tarvittavan materiaalin ja sen yksikköhintojen perusteella. Tarvittava materiaalmäärä kerrotaan materiaalin yksikkö hinnalla.

Taulukko 2 Tarjousvaiheen kustannukset.

SOKKELIN VIERUS- TYÖT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Routaeristeet	m ²	228	432	752,4	1184,4
Sisätäytön tiivistys	kpl	1	108	30	138
Radonputken asennus	rll	1	108	40	148
LATTIARAKENTEET	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Lattiabetonointi 80mm	m ³	16	-	2800	2800
Lattiaeristeet	m ²	616	1260	1755,6	3015,6
Rauditusverkko	kpl	16	216	352	568
Raudituskoroke	sk	3	144	90	234
Irrotuskaista	kpl	2	144	100	244
Lattian valutyö	m ²	150	-	750	750
Lattian hionta	kpl	1	108	150	258
Lattian hionta	kpl	1	108	150	258

Taulukko 2 jatkuu seuraavalla sivulla

Taulukko 2 jatkuu edelliseltä sivulta

ULKOSEINÄT, JUL- KISIVU JA VESI- KATTO	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Ulkoseinäelement- tien asennus	kpl	1		6240	6240
Kattoristikoiden asennus	kpl	26	608	-	608
Aluskate ja tuule- tusrimat	m ²	180	1064	-	1064
Kattoruoteet/orret	m ²	180	864	-	864
Otsalaudat	m	222	720	-	720
Päätyräystäsele- mentit	kpl	3	432	-	432
Räystäsaluslaudoi- tus	m	444	576	-	576
Kattopellitys ja lis- toitus	m ²	180	1656	2800	4456
Ovien asennus	kpl	3	216	1200	1416
YLÄPOHJA	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Tuulenohjaimet	kpl	56	360	280	640
Höyrynsulkumuovi	m ²	150	432	-	432
Sisäkaton koolaus	m ²	150	1152	-	1152
Pesuhuoneen ja saunan alas lasku	m ²	10,5	360	52,5	412,5
Sisäkattot levyt (kipsilevy)	m ²	150	1440	345	1785
Sisäkatot roiskerap- paus	m ²	150	-	2100	2100
Sisäkatot panelointi	m ²	5,5	648	66	714

Taulukko 2 jatkuu seuraavalle sivulle

Taulukko 2 jatkuu edelliseltä sivulta

VÄLISEINÄT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Runko (kertopuu)	m ²	118	648	625,4	1273,4
Eristeet (mineraali- villa)	m ²	118	288	649	937
Levyt (kipsilevy)	m ²	220	1368	902	2270
Pinnoitus (tasoite ja maali)	m ²	362	-	5430	6430
Muurattava väli- seinä	m ²	26	1008	598	1606
Muurattujen väli- seinien pinnoitus	m ²	26	216	78	294
LAATOITUSTYÖT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Lattia vedeneristys	m ²	26	684	156	840
Seinä vedeneristys	m ²	24	288	168	456
Lattialaatoitus	m ²	35	900	525	1425
Seinä laatoitus	m ²	24	432	408	840
Lattia saumaus	m ²	35	468	70	538
Seinien saumaus	m ²	24	180	48	228
Silikonien laitto	kpl	6	216	150	366
VIIMEISTELYTYÖT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Väliovet	6	kpl	114	420	534
Jalkalista asennus	m	175	648	210	858
Peitelistä asennus	m	180	792	216	1008
Laminaatti asennus	m ²	120	1124	1944	3168
Kynnyslistat asen- nus	kpl	5	108	100	208
Seinien panelointi	m ²	30	576	906	1482
TERASSI	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Runko 50x150 kes- topuu asennu	jm	250	1008	625	1633
Rallilauta asennus	jm	800	1080	960	2040
Portaat	kpl	3	576	360	936

7. Toteutuneet kustannukset työvaiheittain

Taulukkoon 3 on kirjattu toteutuneet työ- ja materiaalikustannukset pääryhmiin jaoteltuna ja työvaiheittain eriteltynä. Työvaiheet ovat täysin vastaavat kuin tarjousvaiheessa, jotenka vertailu on helppoa.

Taulukkoon 3 kirjattujen kustannuksien keräämiseen on käytetty yrityksen käytössä olevia kustannuksien seurantajärjestelmiä. Materiaalikustannukset on poimittu Fivaldi ostolaskujen kierrätysjärjestelmästä ja käytetyt tuntimäärät Movenium työajanseurantajärjestelmästä.

Toteutuneista kustannuksista kuten tarjousvaiheen kustannuksista on jätetty pois tunti- ja yksikköhinnat yrityksen toiveiden mukaisesti.

Taulukko 3 Toteutuneet kustannukset

SOKKELIN VIERUS- TYÖT	Yk- sikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Routaeristeet	m ²	228	288	752,4	1040,4
Sisätäytön tiivistys	kpl	1	144	30	174
Radonputken asennus	rll	1	72	35	107
LATTIARAKENTEET	Yk- sikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Lattiabetonointi 80mm	m ³	16	-	2640	2640
Lattiaeristeet	m ²	616	1152	1755,6	2907,6
Rauditusverkko	kpl	16	360	288	648
Raudituskoroke	sk	3	108	67,8	175,8
Irrotuskaista	kpl	2	72	84	156
Lattian valutyö	m ²	150	-	750	750
Lattian hionta	kpl	1	216	100	316

Taulukko 3 jatkuu seuraavalle sivulle

Taulukko 3 jatkuu edelliseltä sivulta

ULKOSEINÄT, JULKI-SIVUT JA VESIKATTO	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Ulkoseinäelementtien asennus	kpl	1	-	5486	5486
Kattoristikoiden asennus	kpl	26	608	-	608
Aluskate ja tuuletusrimat	m ²	180	936	-	936
Kattoruoteet/orret	m ²	180	712,8	-	712,8
Otsalaudat	m	222	576	-	720
Päätyräystäselementit	kpl	3	504	-	504
Räystäsaluslaudoitus	m	444	576	-	576
Kattopellitys ja listoit	m ²	180	1602	1620	3222
Ovien asennus	kpl	3	288	1050	1338
YLÄPOHJA	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Tuulenohjaimet	kpl	56	288	280	568
Höyrynsulkumuovi	m ²	150	576	-	576
Sisäkaton koolaus	m ²	150	1080	-	1080
Pesuhuoneen ja saunan alas lasku	m ²	10,5	216	45,15	261,15
Sisäkattot levyt (kip-silevy)	m ²	150	1152	345	1497
Sisäkatot roiskerapaus	m ²	150	-	1400	1400
Sisäkatot panelointi	m ²	5,5	648	49,5	697,5

Taulukko 3 jatkuu seuraavalle sivulle

Taulukko 3 jatkuu edelliseltä sivulta

VÄLISEINÄT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Runko (kertopuu)	m ²	118	576	578,2	1154,2
Eristeet (mineraalivilla)	m ²	118	288	649	937
Levyt (kipsilevy)	m ²	220	1296	902	2198
Pinnoitus (tasoite ja maali)	m ²	362	-	4359	4359
Muurattava väliseinä	m ²	26	576	650	1226
Muurattujen väliseinien pinnoitus	m ²	26	288	83,2	371,2
LAATOITUSTYÖT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Lattia vedeneristys	m ²	26	450	156	606
Seinä vedeneristys	m ²	24	216	144	360
Lattialaatoitus	m ²	35	684	525	1209
Seinä laatoitus	m ²	24	360	408	768
Lattia saumaus	m ²	35	468	70	538
Seinien saumaus	m ²	24	216	48	264
Silikonien laitto	kpl	6	108	100	208
VIIMEISTELYTYÖT	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Välioviet	6	kpl	180	420	600
Jalkalista asennus	m	175	432	210	642
Peitelista asennus	m	180	576	216	792
Laminaatti asennus	m ²	120	1224	1860	3084
Kynnyslistat asennus	kpl	5	72	84	156
Seinien panelointi	m ²	30	576	840	1416
TERASSI	Yksikkö	Määrä	Työt (€)	Materiaalit (€)	Kustannukset yht. (€)
Runko 50x150 kertopuu asennus	jm	250	1584	500	2084
Rallilauta asennus	jm	800	1656	840	2496
Portaat	kpl	3	1152	330	1482

8. Kustannuksien vertailu

8.1 Yleistä

Kustannuksien vertailussa käytettiin apuna Excel-ohjelmaa. Ohjelman avulla muodostettiin kolme erilaista taulukkoa (ks. taulukot 4-6). Kustannuksia vertailtiin kokonaiskustannuksina, työkustannuksina sekä materiaalikustannuksina. Kustannuksien jaottelu työ- ja materiaalikustannuksiltaan erilleen tuo mielestäni paremmin ilmi sen, miten kustannukset ovat jakautuneet ja missä kohdassa mahdolliset virheet ja onnistumiset tarjouslaskenta- ja toteutusvaiheessa on tehty.

Taulukoista 4-6 saadaan selville tulokset euroina sekä prosentteina. Tappiolliseksi muodostuneet työvaiheet on taulukoissa maalattu punaiseksi ja voitolliseksi muodostuneet taas vihreäksi.

Taulukoissa on kohtia, joissa kustannuksia ei ole merkitty ollenkaan. Jälkilaskettavan kohteen urakkasopimusta tehdessä sovittiin eri materiaalien toimittamiseen liittyvät velvollisuudet. Jos kustannuksia ei ole merkitty taulukoihin, on kyseisen materiaalin toimittaminen kuulunut muille, eikä niiden materiaalien toimittamisesta näin ollen ole RPP Rakennus Oy:lle aiheutunut kustannuksia.

8.2 Kokonaiskustannukset

Kokonaiskustannuksien vertailussa on huomioitu kaikki materiaali- ja työkustannukset. Vertailu on suoritettu taulukossa (ks. taulukko 4.), josta ilmenee onko kustannukset pysynyt tarjousvaiheen kustannuksien kanssa linjassaan.

Kokonaiskustannukset taulukkoon 4 on kerätty Movenium työajanseurantajärjestelmän ja Fivaldi ostolaskujen kierrätysjärjestelmän avulla. Järjestelmistä saadut kustannukset on kohdistettu niihin työvaiheisiin mihin ne kuuluvat ja näin ollen on muodostunut kokonaiskustannukset työvaiheittain ja näitä on verrattu laskentavaiheen kustannuksiin.

Kustannuksien vertailu on taulukossa 4 toteutettu siten, että tarjousvaiheen kustannuksista on vähennetty toteutuneet kustannukset ja vastaukseksi on saatu joko negatiivinen tai positiivinen tulos. Tulos on ilmoitettu euroina sekä prosentteina.

Tuloksien ylittäessä ja alittaessa selkeästi tarjousvaiheen kustannukset on oletettavaa, että jokin on mennyt erityisen huonosti tai erityisen hyvin. Kokonaiskustannukset muodostuvat yhdessä materiaali- ja työkustannuksista. Kokonaiskustannuksien poikkeavuus voi johtua pelkästään siitä, että jompikumpi kustannuksista poikkeaa selkeästi tarjousvaiheen kustannuksista.

Kustannuksissa syntyneet vaihtelevuudet on helpompi havaita mitä pienempiin osiin ne pystytään jakamaan. Opinnäytetyössä tarkemman vertailtavuuden saavuttamiseksi ovat kustannukset jaettu työ- ja materiaalikustannuksiin.

Taulukko 4 Kokonaiskustannuksien vertailu

Pää ryhmä	Työvaihe	Lasketut kustannukset	Toteutuneet kustannukset	Tulos (€)	Tulos (%)
Sokkelin ulkopuoliset työt	Routaeristeet	1 184,40 €	1 040,40 €	144,00 €	12,16 %
	Sisätäytön tiivistys	138,00 €	174,00 €	-36,00 €	-26,09 %
	Radonputken asennus	148,00 €	107,00 €	41,00 €	27,70 %
Lattiarakenteet	Lattiabetonointi	2 800,00 €	2 640,00 €	160,00 €	5,71 %
	Lattiaeristeet	3 015,60 €	2 907,60 €	108,00 €	3,58 %
	Raudoitusverkko	568,00 €	648,00 €	-80,00 €	-14,08 %
	Raudoituskoroke	234,00 €	175,80 €	58,20 €	24,87 %
	Irroitustaista	244,00 €	156,00 €	88,00 €	36,07 %
	Lattian valutyö	750,00 €	750,00 €	0,00 €	0,00 %
	Lattian hionta	258,00 €	316,00 €	-58,00 €	-22,48 %
Ulkoseinät, julkisivu ja vesikatto	Ulkoseinäelementit	6 240,00 €	5 486,00 €	754,00 €	12,08 %
	Kattoristikot	608,00 €	608,00 €	0,00 €	0,00 %
	Aluskate ja tuuletusrimat	1 064,00 €	936,00 €	128,00 €	12,03 %
	Kattoruoteet ja orret	864,00 €	712,80 €	151,20 €	17,50 %
	Otsalaudat	720,00 €	720,00 €	0,00 €	0,00 %
	Päätyräystäselementit	432,00 €	504,00 €	-72,00 €	-16,67 %
	Räystäslaudoitus	576,00 €	576,00 €	0,00 €	0,00 %
	Kattopellit ja listat	4 456,00 €	3 222,00 €	1 234,00 €	27,69 %
	Ulko-ovet	1 416,00 €	1 338,00 €	78,00 €	5,51 %
Yläpohja	Tuulenohjaimet	640,00 €	568,00 €	72,00 €	11,25 %
	Höyrynsulkumuovit	432,00 €	576,00 €	-144,00 €	-33,33 %
	Sisäkaton koolaus	1 152,00 €	1 080,00 €	72,00 €	6,25 %
	PH ja S alaslaskut	412,50 €	261,15 €	151,35 €	36,69 %
	Sisäkattolevyt (kipsilevy)	1 785,00 €	1 497,00 €	288,00 €	16,13 %
	Sisäkatto roiskerappaus	2 100,00 €	1 400,00 €	700,00 €	33,33 %
	Sisäkatto Panelit	714,00 €	697,50 €	16,50 €	2,31 %
Väliseinät	Runko (kertopuu)	1 273,40 €	1 154,20 €	119,20 €	9,36 %
	Eristeet (mineraalivilla)	937,00 €	937,00 €	0,00 €	0,00 %
	Levyt (kipsilevy)	2 270,00 €	2 198,00 €	72,00 €	3,17 %
	Pinnoitus (tasoite ja maal)	6 430,00 €	4 359,00 €	2 071,00 €	32,21 %
	Muurattavat väliseinät	1 606,00 €	1 226,00 €	380,00 €	23,66 %
	Muurattujen väliseinien p	294,00 €	371,20 €	-77,20 €	-26,26 %
Laatoitustyöt	Lattia vedeneristys	840,00 €	606,00 €	234,00 €	27,86 %
	Seinä vedeneristys	456,00 €	360,00 €	96,00 €	21,05 %
	Lattia laatoitus	1 425,00 €	1 209,00 €	216,00 €	15,16 %
	Seinä laatoitus	840,00 €	768,00 €	72,00 €	8,57 %
	Lattia saumaus	538,00 €	538,00 €	0,00 €	0,00 %
	Seinä saumaus	228,00 €	264,00 €	-36,00 €	-15,79 %
	Silikonien laitto	516,00 €	516,00 €	0,00 €	0,00 %
Viimeistelytyöt	Väliovet	534,00 €	600,00 €	-66,00 €	-12,36 %
	Jalkalista asennus	858,00 €	642,00 €	216,00 €	25,17 %
	Peitelista asennus	1 008,00 €	792,00 €	216,00 €	21,43 %
	Laminaatti asennus	3 168,00 €	3 084,00 €	84,00 €	2,65 %
	Kynnyslistat asennus	208,00 €	156,00 €	52,00 €	25,00 %
	Seinien panelit	1 482,00 €	1 416,00 €	66,00 €	4,45 %
Terassi	Runko (kestopuu)	1 633,00 €	2 084,00 €	-451,00 €	-27,62 %
	Rallilauta asennus	2 040,00 €	2 496,00 €	-456,00 €	-22,35 %
	Portaat	936,00 €	1 482,00 €	-546,00 €	-58,33 %

8.3 Työkustannukset

Työkustannuksien vertailussa (ks. Taulukko 5.) on jätetty huomioimatta materiaaleista aiheutuneet kustannukset. Jos, työkustannuksia ei ole ollenkaan työvaiheen kohdalla on kyseiseen työvaiheeseen työn toteutus kuulunut jollekin muulle.

Työkustannuksia vertailtaessa on muistettava se, että työntekijöistä yritykselle aiheutuvat kulut vaihtelevat työntekijän palkan mukaan. Jos kaksi työntekijää on käyttänyt saman työvaiheen suorittamiseen yhtä paljon työtunteja voi kustannukset yritykselle olla huomattavasti erilaiset työntekijöiden välillä tuntipalkkojen vaihtelevuuden takia.

Opinnäytetyössä kustannuksien vertailtavuuden parantamiseksi on käytetty samaa tuntihintaa laskentavaiheen ja toteutuneiden kustannuksien laskennassa. Yrityksen sisällä on kuitenkin huomioitu sen vaikutus ja se osataan ottaa huomioon tarjousvaiheessa.

Taulukosta 4 on selkeästi havaittavissa ne työvaiheet, joissa kustannukset ovat selkeästi ylittäneet tarjousvaiheen kustannukset. Syitä ylittyneisiin kustannuksiin on yrityksen sisällä mietitty. Muutamissa työvaiheissa syyksi on epäilty jo tarjousvaiheessa työmenekkiä arvioitaessa syntynyt virhe ja loppuissa mahdollisesti eteen tulleiden ongelmien aiheuttamat viivästymiset.

Taulukko 5 Työkustannuksien vertailu

Pää ryhmä	Työvaihe	Lasketut työt (€)	Toteutuneet työt (€)	Tulos (€)	Tulos (%)
Sokkelin ulkopuoliset työt	Routaeristeet	432,00 €	288,00 €	144	33,33 %
	Sisätäytön tiivistys	108,00 €	144,00 €	-36	-33,33 %
	Radonputken asennus	108,00 €	72,00 €	36	33,33 %
Lattiarakenteet	Lattiabetonointi	0,00 €	0,00 €	0	0,00 %
	Lattiaeristeet	1 260,00 €	1 152,00 €	108	8,57 %
	Raudoitusverkko	216,00 €	360,00 €	-144	-66,67 %
	Raudoituskoroke	144,00 €	108,00 €	36	25,00 %
	Irroitustaista	144,00 €	72,00 €	72	50,00 %
	Lattian valutyö	0,00 €	0,00 €	0	0,00 %
	Lattian hionta	108,00 €	216,00 €	-108	-100,00 %
Ulkoseinät, julkisivu ja vesikatto	Ulkoseinäelementit	0,00 €	0,00 €	0	0,00 %
	Kattoristikot	608,00 €	608,00 €	0	0,00 %
	Aluskate ja tuuletusrimat	1 064,00 €	936,00 €	128	12,03 %
	Kattoruoteet ja orret	864,00 €	712,80 €	151,2	17,50 %
	Otsalaudat	720,00 €	576,00 €	144	20,00 %
	Päätyräystäselementit	432,00 €	504,00 €	-72	-16,67 %
	Räystäslaudoitus	576,00 €	576,00 €	0	0,00 %
	Kattopellit ja listat	1 656,00 €	1 602,00 €	54	3,26 %
	Ulko-ovet	216,00 €	288,00 €	-72	-33,33 %
Yläpohja	Tuulenohjaimet	360,00 €	288,00 €	72	20,00 %
	Höyrynsulkumuovit	432,00 €	576,00 €	-144	-33,33 %
	Sisäkaton koolaus	1 152,00 €	1 080,00 €	72	6,25 %
	PH ja S alaslaskut	360,00 €	216,00 €	144	40,00 %
	Sisäkattolevyt (kipsilevy)	1 440,00 €	1 152,00 €	288	20,00 %
	Sisäkatto roiskerappaus	0,00 €	0,00 €	0	0,00 %
	Sisäkatto Panelit	648,00 €	648,00 €	0	0,00 %
Väliseinät	Runko (kertopuu)	648,00 €	576,00 €	72	11,11 %
	Eristeet (mineraalivilla)	288,00 €	288,00 €	0	0,00 %
	Levyt (kipsilevy)	1 368,00 €	1 296,00 €	72	5,26 %
	Pinnoitus (tasoite ja maal)	0,00 €	0,00 €	0	0,00 %
	Muurattavat väliseinät	1 008,00 €	576,00 €	432	42,86 %
	Muurattujen väliseinien p	216,00 €	288,00 €	-72	-33,33 %
Laatoitustyöt	Lattia vedeneristys	648,00 €	450,00 €	198	30,56 %
	Seinä vedeneristys	288,00 €	216,00 €	72	25,00 %
	Lattia laatoitus	900,00 €	684,00 €	216	24,00 %
	Seinä laatoitus	432,00 €	360,00 €	72	16,67 %
	Lattia saumaus	468,00 €	468,00 €	0	0,00 %
	Seinä saumaus	180,00 €	216,00 €	-36	-20,00 %
	Silikonien laitto	216,00 €	108,00 €	108	50,00 %
Viimeistelytyöt	Väliovet	114,00 €	180,00 €	-66	-57,89 %
	Jalkalista asennus	648,00 €	432,00 €	216	33,33 %
	Peitelista asennus	792,00 €	576,00 €	216	27,27 %
	Laminaatti asennus	1 124,00 €	1 224,00 €	-100	-8,90 %
	Kynnyslistat asennus	108,00 €	72,00 €	36	33,33 %
	Seinien panelit	576,00 €	576,00 €	0	0,00 %
Terassi	Runko (kestopuu)	1 008,00 €	1 584,00 €	-576	-57,14 %
	Rallilauta asennus	1 080,00 €	1 656,00 €	-576	-53,33 %
	Portaat	576,00 €	1 152,00 €	-576	-100,00 %

8.4 Materiaalikustannukset

Materiaalikustannuksien vertailussa on jätetty huomioimatta työkustannukset. Kustannuksien vertailu laskentavaiheen ja toteutuneiden kustannuksien kesken on esitetty seuraavassa taulukossa (ks. taulukko 6.).

Materiaalikustannukset on kerätty yrityksen käytössä olevasta Fivaldi ostolaskujen kierrätysjärjestelmästä. Materiaalikustannukset jaettiin kunkin työvaiheen suorittamiseen käytettyjen materiaalien mukaisesti.

On huomioitava, että materiaalikustannuksia eri työtehtäviin jaoteltaessa on voinut vahingossa mennä väärät materiaalikustannukset väärälle työvaiheelle. Tämä on otettava huomioon kokonaiskustannuksien luotettavuuden arvioinnissa.

Taulukosta 6 saatuja tuloksia katsoessa on selkeästi havaittavissa, että materiaalikustannukset ovat pysyneet pääosin alle tarjousvaiheen kustannuksien. Syy tähän lienee yrityksellä yleisesti käytössä olevassa tavassa, että suurin osa materiaaleista hinnoitellaan tarkasti jo tarjousvaiheessa. Pyydetään tarjous materiaalien kustannuksista, jos ei ole aiempaa kokemusta kyseisen materiaalin hinnoista.

Jos, materiaalikustannukset alittuvat tai ylittyvät selkeästi on yleisesti syytä olettaa tarjousvaiheessa määritettyjen materiaalimäärien olleen pielessä. Mielestäni onkin erityisen tärkeää jo tarjousvaiheessa käyttää hiukan enempi aikaa materiaalimäärien määrittämiseen, jotta minimoidaan mahdollisuudet virheiden tekemiseen ja sitä kautta kustannuksien suuriin vaihtelevuuksiin.

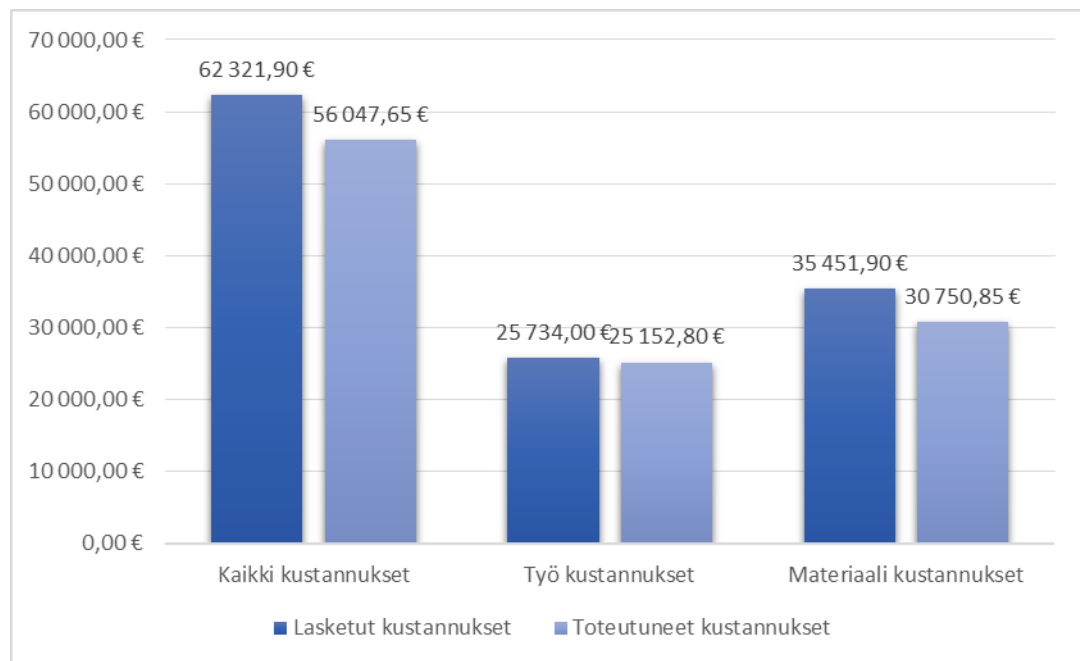
Taulukko 6 Materiaalikustannuksien vertailu

Pää ryhmä	Työvaihe	Lasketut materiaalit (€)	Toteutuneet materiaalit (€)	Tulos (€)	Tulos (%)
Sokkelin ulkopuoliset työt	Routaeristeet	752,40 €	752,40 €	0,00 €	0,00 %
	Sisätäytön tiivistys	30,00 €	30,00 €	0,00 €	0,00 %
	Radonputken asennus	40,00 €	35,00 €	5,00 €	12,50 %
Lattiarakenteet	Lattiabetonointi	2 800,00 €	2 640,00 €	160,00 €	5,71 %
	Lattiaeristeet	1 755,60 €	1 755,60 €	0,00 €	0,00 %
	Rauditusverkko	352,00 €	288,00 €	64,00 €	18,18 %
	Raudituskoroke	90,00 €	67,80 €	22,20 €	24,67 %
	Irroitustaista	100,00 €	84,00 €	16,00 €	16,00 %
	Lattian valutyö	750,00 €	750,00 €	0,00 €	0,00 %
	Lattian hionta	150,00 €	100,00 €	50,00 €	33,33 %
Ulkoseinät, julkisivu ja vesikatto	Ulkoseinäelementit	6 240,00 €	5 486,00 €	754,00 €	12,08 %
	Kattoristikot	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Aluskate ja tuuletusrimat	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Kattoruoteet ja orret	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Otsalaudat	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Päätyräystäselementit	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Räystäslaudoitus	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Kattopellit ja listat	2 800,00 €	1 620,00 €	1 180,00 €	42,14 %
	Ulko-ovet	1 200,00 €	1 050,00 €	150,00 €	12,50 %
Yläpohja	Tuulenhajaimet	280,00 €	280,00 €	0,00 €	0,00 %
	Höyrynsulkumuovit	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	Sisäkaton koolaus	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
	PH ja S alaslaskut	52,50 €	45,15 €	7,35 €	14,00 %
	Sisäkattolevyt (kipsilevy)	345,00 €	345,00 €	0,00 €	0,00 %
	Sisäkatto roiskerappaus	2 100,00 €	1 400,00 €	700,00 €	33,33 %
	Sisäkatto Panelit	66,00 €	49,50 €	16,50 €	25,00 %
Väliseinät	Runko (kertopuu)	625,40 €	578,20 €	47,20 €	7,55 %
	Eristeet (mineraalivilla)	649,00 €	649,00 €	0,00 €	0,00 %
	Levyt (kipsilevy)	902,00 €	902,00 €	0,00 €	0,00 %
	Pinnoitus (tasoite ja maal)	5 430,00 €	4 359,00 €	1 071,00 €	19,72 %
	Muurattavat väliseinät	598,00 €	650,00 €	-52,00 €	-8,70 %
	Muurattujen väliseinien p	78,00 €	83,20 €	-5,20 €	-6,67 %
Laatoitustyöt	Lattia vedeneristys	156,00 €	156,00 €	0,00 €	0,00 %
	Seinä vedeneristys	168,00 €	144,00 €	24,00 €	14,29 %
	Lattia laatoitus	525,00 €	525,00 €	0,00 €	0,00 %
	Seinä laatoitus	408,00 €	408,00 €	0,00 €	0,00 %
	Lattia saumaus	70,00 €	70,00 €	0,00 €	0,00 %
	Seinä saumaus	48,00 €	48,00 €	0,00 €	0,00 %
	Silikonien laitto	150,00 €	100,00 €	50,00 €	33,33 %
Viimeistelytyöt	Väliovet	420,00 €	420,00 €	0,00 €	0,00 %
	Jalkalista asennus	210,00 €	210,00 €	0,00 €	0,00 %
	Peitelista asennus	216,00 €	216,00 €	0,00 €	0,00 %
	Laminaatti asennus	1 944,00 €	1 860,00 €	84,00 €	4,32 %
	Kynnyslistat asennus	100,00 €	84,00 €	16,00 €	16,00 %
	Seinien panelit	906,00 €	840,00 €	66,00 €	7,28 %
Terassi	Runko (kestopuu)	625,00 €	500,00 €	125,00 €	20,00 %
	Rallilauta asennus	960,00 €	840,00 €	120,00 €	12,50 %
	Portaat	360,00 €	330,00 €	30,00 €	8,33 %

9. Tuloksien analysointi ja kehitysehdotukset

9.1 Analysointi

Saadut tulokset (ks. kuvio 2) antaa ymmärtää, että kohdetyömaa meni hyvin. Tarjousvaiheessa laskettu kokonaiskustannus ylittää toteutuneen kokonaiskustannuksen, joten tappiota kyseiset työvaiheet eivät kokonaisuudessa tuottaneet. Jälkilaskennan avulla saatiin kuitenkin selvitettyä, että löytyi yksittäisiä työ- ja materiaalikustannuksia, jotka ylittävät tarjousvaiheen kustannukset.



Kuvio 2 Kustannusjakauma

Saaduista tuloksista käy selkeästi ilmi se, että materiaalikustannukset pysyivät lähes kaikki tarjousvaiheessa laskettujen kustannuksien alapuolella. Syynä mielestäni on se, että jo tarjousvaiheessa tarjouksen laatija oli selvittänyt ja pyytänyt eri materiaalitointajilta hinnat kaikille kohdetyömaalla käytettäville materiaaleille. Mahdollisesti ylittyneissä kustannuksissa taas laskentavaiheessa lasketut materiaalimenekit saattoivat todellisuudessa olla suuremmat ja näin ollen toteutuneet materiaalikustannukset ylittyvät herkästi.

Tuloksien luotettavuutta arvioidessa yhdessä yrityksen henkilöstön kanssa jou-
dumme miettimään, miten tuntikirjauksien epätarkkuus ja epätarkkuus materiaalios-
tojen sijoittamisella eri työvaiheille vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Yhdessä yrityksen
henkilöstön kanssa päädyimme lopputulokseen, että opinnäytetyössä saatuja tulok-
sia voimme käyttää tarjouslaskennan kehittämiseen ja sijoittaa saadut tulokset yri-
tyksen käytössä olevaan tarjouslaskenta pohjaan.

9.2 Kehitysehdotukset

Mielestäni rakennusyrityksen olisi hyvä päivittää työtuntien merkkamiseen liittyvät
ohjeet vastaamaan paremmin jälkilaskentaa varten tarvitsemaa tietoa. Kustannuk-
sien vertailu keskenään on hyvin hankalaa, jos tarjousvaiheen työvaiheet eivät vastaa
tuntikirjauksien työvaiheita.

Työtunnit merkitään kyseisessä rakennusyrityksessä Movenium työajanseurantajär-
jestelmään. Mielestäni sinne voisi olla yhteydessä ja kertoa heille kehitysehdotus siitä
miten sinne voisi kirjata useampia työvaiheita samana työpäivänä. Näin ollen työnte-
kijät jaksaisivat paremmin kirjata työtunnit riittävällä tarkkuudella ja mahdollinen jäl-
kilaskentakin olisi siltä osin huomattavasti helpompaa.

Materiaalien ostolaskujen kerääminen Fivaldi- tietokannasta oli suhteellisen selkeää
ja helppoa. Kehitysehdotuksena voisin mainita kuitenkin, että laskujen sisällön ilmi-
tulo voisi olla selkeämpi, ettei koko laskua pitäisi selata läpi, että saa selvitettyä mitä
materiaalihankintoja mikäkin lasku sisältää.

Yrityksen kasvaessa, suosittelen heitä ottamaan käyttöön jo tarjouslaskentavaiheessa
rakennuslalla olevat viralliset nimikkeistöt. Tämä helpottaa rakennushankkeiden jäl-
kilaskentaa. Myöskin ostojen kohdistaminen litteroittain jo hankintavaiheessa hel-
pottaa jälkilaskennan toteuttamista ja saadaan entistä luotettavampia jälkilaskenta-
tuloksia.

10. Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää yrityksen tuotantokykyä vastaavat työ- ja materiaalikustannukset omakotitalon rakentamisen aikana syntyviin työvaiheisiin. Tavoite saavutettiin ja opinnäytetyön tuloksena saadut työ- ja materiaalikustannukset päivitetään yrityksen tietokantaan, joita yrityksen tarjouslaskijat voivat jatkossa urakkalaskennassa hyödyntää.

Työn tavoitteisiin asetettu kannattavien hankkeiden entistä parempi saatavuus ei näy vielä tässä vaiheessa, vaan se huomataan vasta myöhemmin. Toki on selvää, että opinnäytetyön suhteellisen suppea työvaiheiden seuraaminen ei välttämättä yksinomaan tule parantamaan kannattavien hankkeiden saatavuutta.

Opinnäytetyötä tehdessäni yrityksen sisällä herättiin entisestään pohtimaan jälkilaskennan tärkeyttä ja sen merkitystä. Yrityksen johto huomasi, miten paljon jälkilaskennan ja rakennushankkeen myöhemmän tutkimisen avulla voidaan saada tietoa hankkeen kannattavuudesta. Mielenkiintoa herätti erityisesti se miten hyvin hankkeen onnistumiset ja tietysti myös epäonnistumiset saatiin selvitettyä jälkikäteen.

Opinnäytetyön tekeminen RPP Rakennus Oy:lle oli suhteellisen vaivatonta, koska olin työskennellyt yrityksessä jo ennen opinnäytetyön tekemistä. Apua työtä tehdessäni oli helppo kysyä ja sitä kiireiden keskellä tarvittaessa oli myös saatavilla. Oli kuitenkin haasteellista sovittaa aikatauluja yhteen, koska kevät on useimmiten rakennusalalla hyvin kiireistä ja yrityksen johtohenkilöillä oli myöskin aika kiireinen kevät. Nykyisin työskentelen RPP Rakennus Oy:ssä työnjohtajana ja työtehtäviin kuuluu tarjouslaskentaa ja rakennushankkeiden työnjohto.

Opinnäytetyötä tehdessäni opin todella paljon ja erityisesti kirjoittamisen taito kehittyi mielestäni huomattavasti. Uskon työn tekemisestä olevan myös hyötyä työelämässä.

Lähteet

Enkovaara, E., Haveri, H. & Jeskanen, P. 2008. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kivelä, A. 2015. Työnjohtaja. RPP Rakennus Oy. Haastattelu 15.3.2015.

Koski, H. 2000. Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelu ja – ohjaus. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Pitkänen, S. 2014. Tuotannonohjaus, opintomateriaali.

Yritys. 2015. RPP Rakennus Oy, verkkosivut. Viitattu 4.5.2015. www.rpp.fi/yritys/

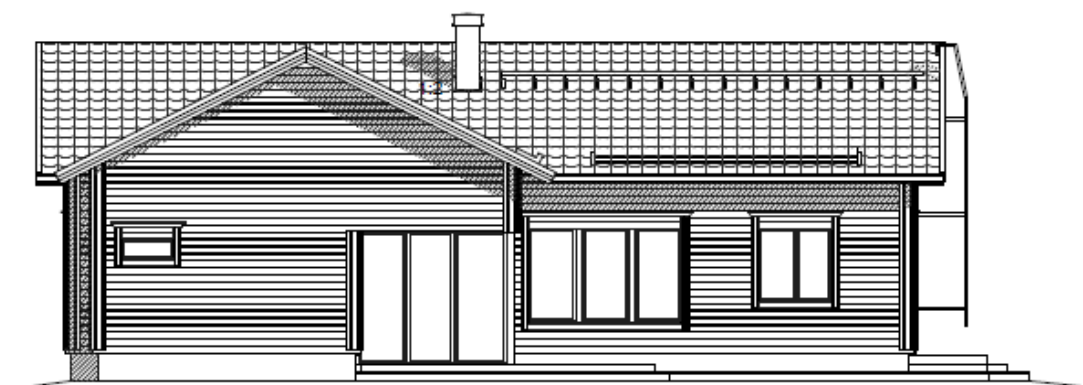
RT 16–10768. 2002. Urakkamuodot ja – asiakirjat YSE 1998, ohjetiedosto. Rakennustieto Oy

Liitteet

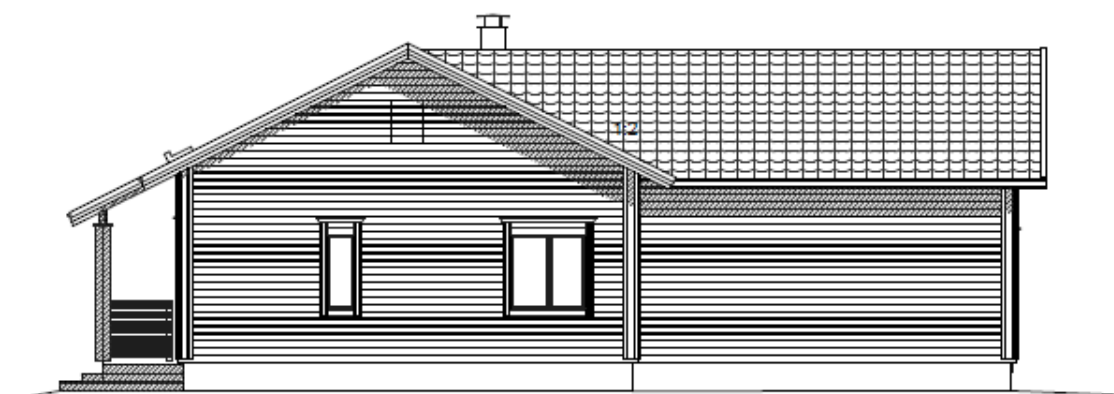
Liite 1. Julkisivut



JULKISIVU ITÄÄN

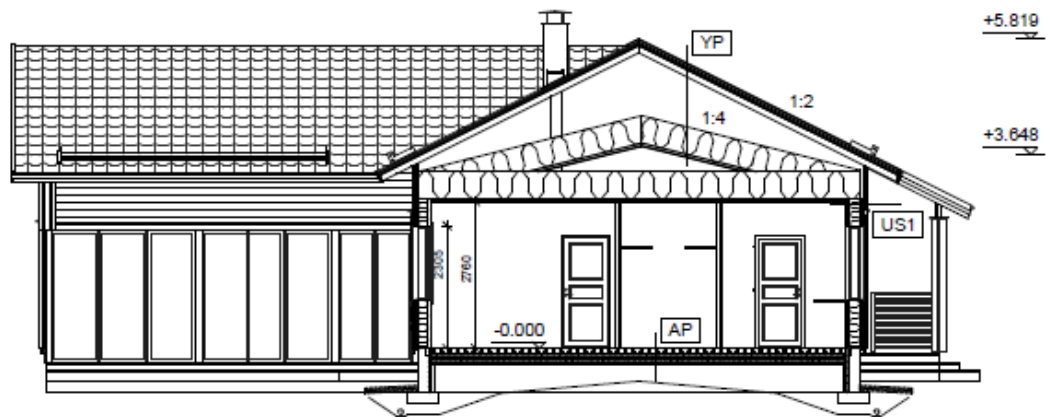


JULKISIVU LÄNTEEN



JULKISIVU POHJOISEEN

Liite 2. Leikkaus- ja pohjakuva



PERUSTUKSET PERUSTUSSUUNNITELMAN MUKAAN
SOKKELIN YLÄPINNAN JA VALMIIN LATTIAN VÄLINEN ERO 40 mm

